

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental**



**Efectos musculoesqueléticos y relación con riesgo  
disergonómico en trabajadores que realizan mantenimiento de  
recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento en planta  
de refinamiento de petróleo, 2024**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

**Autor:**

**Br. Gerson Moisés Martínez Acuña**

**Asesor:**

**Mg. Erick José Quispe Mamani**

**Lima, setiembre de 2025**

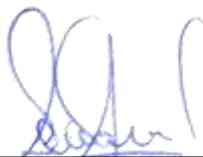
## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Erick José Quispe Mamani, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“Efectos musculoesqueléticos y relación con riesgo disergonómico en trabajadores que realizan mantenimiento de recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento en planta de refinamiento de petróleo, 2024”** del autor Gerson Moisés Martínez Acuña tiene un índice de similitud de 11% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 09 días del mes de setiembre del año 2025.



---

Erick José Quispe Mamani

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En Lima, Naña, Villa Unión, a... 02 día(s) del mes de setiembre del año 2025, siendo las 08:30 horas, se

reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga el (la) secretario(a): Mg. Joel Hugo

Fernandez Rojas y los demás miembros: Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

Ing. Orlando Alan Poma Porras y el (la) asesor(a) Mg. Erick Jose Quispe

Mamani con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:

Efectos musculoesqueléticos y relación con riesgos disergonómico en trabajadores que realizan mantenimiento de recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento en planta de refinamiento de petróleo, 2024

del(los) bachiller(es): a) Gerson Moises Martinez Acuña

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Gerson Moises Martinez Acuña

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	1B	A-	Muy bueno	Sobresaliente

Bachiller (b): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller (c): \_\_\_\_\_

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(\*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
Presidente/a

\_\_\_\_\_  
Secretario/a

\_\_\_\_\_  
Asesor/a

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Miembro

\_\_\_\_\_  
Bachiller (a)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (b)

\_\_\_\_\_  
Bachiller (c)

Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

### **Agradecimientos:**

A mi papá, porque con su ejemplo me enseñó la importancia de la metodología, la disciplina, el orden y la responsabilidad. Gracias por mostrarme que los sueños se alcanzan con constancia y dedicación.

A mi mamá, porque supo tomar todas esas enseñanzas y envolverlas con amor, paciencia, respeto, alegría y tantos otros sentimientos que me han acompañado siempre.

Gracias por recordarme que el corazón es tan importante como la razón en cada paso de la vida.

## Índice

Resumen .....	6
Abstract .....	7
1. Introducción.....	8
2. Materiales y Métodos .....	10
2.1. Diseño del estudio.....	10
2.2. Participantes.....	11
2.3. Aspectos éticos .....	11
2.4. Instrumentos.....	12
2.4.1. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) .....	12
2.4.2. Cuestionario Nórdico Estandarizado de síntomas musculoesqueléticos .....	13
2.5. Procedimiento .....	13
2.5.1. Descripción del área de trabajo.....	13
2.5.2. Recolección de datos .....	15
2.5.2.1. Puntuación corporal .....	15
2.5.2.2. Evaluación de síntomas musculoesqueléticos.....	16
2.5.3. Análisis estadístico.....	18
3. Resultados .....	18
4. Discusiones.....	22
5. Conclusiones.....	25
6. Referencias Bibliográficas.....	27
7. Anexos .....	35

# Efectos musculoesqueléticos y relación con riesgo disergonómico en trabajadores que realizan mantenimiento de recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento en planta de refinamiento de petróleo, 2024

Martínez Acuña, Gerson Moisés <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, EP. Ingeniería Ambiental, Lima, Perú; <https://orcid.org/0000-0002-2071-9712>;

[gersonmartinez@upeu.edu.pe](mailto:gersonmartinez@upeu.edu.pe)

## Resumen

**Contexto:** Las actividades de mantenimiento de recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento en plantas de refinamiento de petróleo exigen posturas forzadas, movimientos repetitivos y uso intensivo de herramientas manuales. Estas condiciones aumentan el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME), afectando la salud de los trabajadores y la eficiencia operativa del proceso industrial. **Objetivo:** Analizar la relación entre los efectos musculoesqueléticos y el riesgo disergonómico en trabajadores que ejecutan labores de mantenimiento de recubrimiento anticorrosivo en tanques de almacenamiento de una planta de refinamiento de petróleo. **Metodología:** Se empleó un enfoque cuantitativo, transversal y correlacional. Se aplicó el método RULA para evaluar el riesgo postural y el Cuestionario Nórdico Estandarizado para identificar síntomas musculoesqueléticos en una muestra de 40 trabajadores operativos. Se utilizó estadística descriptiva y análisis correlacional de Spearman para determinar la relación entre las variables. **Resultados:** Los resultados revelaron una alta prevalencia de molestias musculoesqueléticas, principalmente en la zona lumbar (67,5 %), hombros (65 %) y muñecas. El análisis ergonómico indicó niveles de riesgo disergonómico altos y muy altos en la mayoría de los trabajadores evaluados. Se encontró una correlación positiva y significativa entre el nivel de riesgo postural y la presencia de síntomas musculoesqueléticos ( $p = 0.751$ ;  $p < 0.001$ ). Además, se identificaron diferencias en el nivel de exposición según el cargo, siendo los ayudantes los más afectados. **Conclusiones:** Existe una asociación significativa entre el riesgo disergonómico y los efectos musculoesqueléticos en los trabajadores evaluados. El estudio valida el uso combinado de RULA y el Cuestionario Nórdico como herramientas efectivas de diagnóstico ergonómico. Se recomienda desarrollar estrategias de rediseño de tareas y herramientas, así como planes de capacitación ergonómica diferenciados según el perfil laboral, para mitigar la incidencia de TME y optimizar las condiciones de trabajo en la industria del petróleo.

**Palabras clave:** Riesgo disergonómico, Trastornos musculoesqueléticos, RULA, Cuestionario Nórdico, Ergonomía industrial, Mantenimiento anticorrosivo